



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Artes e Letras

Interfaces Multi-touch para Videojogos

Marcelo Teixeira

Tese para obtenção do Grau de Mestre em
Design Multimédia
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Luís Nogueira
Co-orientador: Prof. Doutor Àgueda Simó

Covilhã, Outubro de 2011

Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao professor Luís Nogueira pela paciência demonstrada em todos os momentos, pela orientação dada e pela sua disponibilidade.

Gostaria de agradecer à Professora Doutora Águeda Simó pela orientação dada ao longo da execução do projecto, pela partilha de conhecimentos, pelas sugestões, críticas e correcções ao longo do desenvolvimento da interface multi-touch física e gráfica.

Agradeço aos meus colegas Nuno Rodrigues e Bruno Pontes pela ajuda na construção da mesa *multi-touch*.

Agradeço a minha colega Marta Ferraz pelos incentivos e pelas várias conversas para discussão de ideias.

Agradeço a todas as pessoas que contribuíram directa ou indirectamente na execução da tese.

Resumo

As interfaces *multi-touch* têm vindo a ganhar cada vez mais importância nos dias actuais. Muitos produtos têm surgido que utilizam este tipo de interfaces devido ao facto de permitirem uma interacção natural com os produtos.

A utilização deste tipo de interfaces pode melhorar drasticamente a qualidade de um dado produto. As mesas *multi-touch* são um bom exemplo de um produto que utiliza este tipo de interfaces de forma positiva.

A área do entretenimento é uma das áreas que melhor pode aproveitar este tipo de interfaces. Os videojogos *multi-touch* são um exemplo de sucesso no uso destas interfaces, pois estas permitem que vários usuários interajam com uma dada aplicação ao mesmo tempo.

A criação de um videojogo não é fácil, principalmente a criação de um jogo multijogadores. Mas devido a isso é um desafio encorajador, conseguir criar um jogo que incentive os usuários a interagirem entre si, quer seja com um objectivo comum, quer seja como adversários.

Abstract

The multi-touch interfaces have been gaining importance in the present days. Many products have emerged that use such interfaces because they allow a natural interaction with the products.

The use of such interfaces can dramatically improve the quality of a given product. The multi-touch table is a good example of a product that uses this type of interfaces in a positive way.

The entertainment area is one of the areas that can take advantage of this type of interfaces. The multi-touch videogames are an example of success in using these interfaces because they allow multiple users to interact with a given application at the same time.

The creation of a videogame is not easy, particularly the creation of a multiplayer game. But because that, this is an encouraging challenge, be able to create a game that encourages users to interact with each other, whether with a common objective, whether as opponents.

Índice de conteúdos

| | |
|--|-----|
| Agradecimentos..... | ii |
| Resumo | iii |
| Abstract | iv |
| Introdução..... | 1 |
| 1.1 – Interesse do tema – interfaces físicas ao serviço do sucesso dos videojogos .. | 1 |
| 1.2 - Objectivos | 2 |
| Interfaces Multi-touch e os videojogos | 3 |
| 2.1 - Definição e história das interfaces <i>multi-touch</i> | 3 |
| 2.2 - Videojogos para interfaces multi-touch..... | 5 |
| 2.3 - <i>Tabletop</i> VS Vertical <i>Panel</i> | 6 |
| Design de Tabletops..... | 11 |
| 3.1 - Tabletops circulares VS Tabletops ortogonais..... | 11 |
| 3.2 - Exemplos de Tabletops circulares..... | 14 |
| 3.2.1 - Drops of wisdom | 14 |
| 3.2.3 – Ffox Table..... | 16 |
| Videojogos Multi-touch..... | 17 |
| 4.1 - Go Ahead..... | 17 |
| 4.2 – Multi-Balls..... | 18 |
| 4.3 – Tower Defense | 19 |
| Parte experimental..... | 21 |
| 5.1 - Conceptualização do jogo | 21 |
| 5.2 - Design da Tabletop | 23 |

| | |
|--|----|
| 5.2.1 - Construção da mesa multi-touch | 23 |
| 5.2.2 – Transformar um espelho normal em um espelho que reflecte na face ... | 28 |
| 5.3 - Tecnologia utilizada – Difuse Illumination..... | 30 |
| 5.3.1 – Difuse Illumination | 32 |
| 5.3.2 – Software para interpretação de dados - Reactivision | 34 |
| 5.4 - Design do videojogo..... | 38 |
| 5.4.1 – Conceitos..... | 38 |
| 5.4.1.2 – Conceito 1 – Arkanoid multi-touch | 39 |
| 5.4.1.2 – Conceito 2 | 40 |
| 5.4.2.3 – Conceito 3 | 41 |
| 5.4.2.4 – Conceito 4 – Catch Them | 42 |
| 5.4.2 – Conceito escolhido..... | 43 |
| 5.4.3 – Software para a criação do jogo..... | 44 |
| 5.4.4 – <i>Catch Them</i> – Visão global | 45 |
| 5.4.5 – Mecânica do jogo..... | 46 |
| 5.5 - Especificações de Hardware e Software | 50 |
| Conclusão..... | 51 |
| Bibliografia..... | 53 |

Capítulo 1

Introdução

1.1 - Interesse do tema - interfaces físicas ao serviço do sucesso dos videojogos

As interfaces *multi-touch* têm sofrido uma grande evolução nos últimos tempos, em parte devido à importância que esta tem ganho na sociedade. Este tipo de interfaces está cada vez mais intrínseca na sociedade actual, desde *smartphones*, *tablet's* a ecrãs *multi-touch*, pode observar-se a sua utilização em diversos aparelhos que se utilizam no dia-a-dia.

O estudo desta tecnologia, além de interessante, é também muito importante. A tecnologia *multi-touch* trouxe novas interfaces, mais intuitivas e naturais. As suas potencialidades são enormes, dependendo da maneira como são aproveitadas.

As mesas *multi-touch* são um bom exemplo da forma como as interfaces *multi-touch* podem ser utilizadas. Apesar de as mesas por si só serem muito boas, sem uma aplicação, as mesas não têm nenhuma utilidade. As aplicações *multi-touch* que existem são muitas e diversas, e com a crescente popularidade das mesas *multi-touch*, cada vez se concebem mais aplicações.

A área do entretenimento ganha grandes e novas possibilidades com a utilização da tecnologia *multi-touch*. Os jogos cuja plataforma são as mesas *multi-touch* ainda não muitos, alguns são simples enquanto outros são mais complexos. Uma característica interessante nos jogos *multi-touch* é o facto de também poderem ser multijogadores e devido às próprias potencialidades das mesas *multi-touch*, podem fomentar a interacção entre diversos usuários de forma divertida e intuitiva.

1.2 - Objectivos

Com o desenvolvimento do presente trabalho pretende-se estudar e melhorar o conhecimento sobre a tecnologia *multi-touch*, assim como a sua história e evolução ao longo dos tempos. A tecnologia *multi-touch* pode ser aplicada a diversos dispositivos, sendo um exemplo disso as mesas multi-touch.

Através da análise das mesas multi-touch, pretende-se aprender mais sobre as interfaces multi-touch, com o intuito de se ponderar uma forma de as aplicar, ao mesmo tempo que se pretende melhorá-las. Ao melhorar as interfaces, também se melhora a interacção entre o usuário e a máquina e este é um dos objectivos inerentes ao presente trabalho.

Pretende-se aplicar os conhecimentos adquiridos na criação de um jogo multi-touch. Optou-se por fazer um jogo por ser uma forma intuitiva e divertida de demonstrar as capacidades da tecnologia multi-touch. A ideia de se conceber um jogo também é interessante pelo facto de ser possível promover a interacção entre vários usuários.

Tem-se também o objectivo que o presente trabalho possa servir como um documento de apoio para futuros trabalhos do mesmo género.

Capítulo 2

Interfaces Multi-touch e os videojogos

2.1 - Definição e história das interfaces *multi-touch*

Desde 2007, com o lançamento o Iphone por parte da Apple, a tecnologia multi-touch tem ganho uma fama muito grande (Tomfelde, 2010, p.27). A quantidade de produtos que utilizam este tipo de interfaces aumentou drasticamente, fazendo com que quase qualquer pessoa possa ter a acesso a um produto que utilize este tipo de interfaces (Campos et al, 2011, p. 409). Desde smartphones, touch-screens, tablet's, etc., a variedade de produtos é muito grande e não vai parar por aqui. O tipo de interfaces que a tecnologia multi-touch possibilita é intuitiva e de fácil compreensão (Ruyter, 2010, p.260), com base em gestos expressivos e com uma forte componente multijogadores (Tomfelde, 2010, p.27), logo tem tudo o que é preciso para ter o sucesso que tem.

Como o próprio nome indica, multi-touch significa múltiplos toques. Numa definição um pouco mais técnica, multi-touch é um sistema de *input* que permite a detecção de dois ou mais toques em simultâneo (EDUCAUSE, 2008). Tendo em conta que estes toques, salvo raras exceções, são toques feitos com os dedos, e devido à capacidade de detectar vários toques simultâneos, permite que várias pessoas possam estar a interagir com uma dada aplicação ao mesmo tempo, o que por si só, é uma vantagem muito grande.

Apesar de a maioria das pessoas só terem tido conhecimento desta tecnologia a partir de 2007, com o lançamento do iphone, esta tecnologia é mais antiga do que se possa pensar. A tecnologia multi-touch tem mais de 30 anos de história. Apesar de que quando se fala em multi-touch se associar a touch-screens, smartphones ou mesas multi-touch, esta tecnologia tem origem nos teclados dos computadores. Se se tiver em conta as teclas ctrl, alt, shift ou fn, que são teclas que têm de ser utilizadas com outras ao mesmo tempo, pode perceber-se a ideia de *multi-touch*.

A tecnologia *multi-touch* começou a ser desenvolvida na segunda metade da década de 60. Os primeiros estudos nesta área foram efectuados pela IBM e pela Universidade de Illinois. Em 1971 já existiam diversas técnicas disponíveis, mas eram apenas tecnologias single-touch. Em 1972 surgiu um dos primeiros produtos com a tecnologia touch, o computador Plato IV.

A partir do aparecimento do computador Plato IV, a tecnologia *multi-touch* evoluiu favoravelmente. Com o decorrer da pesquisa desta tecnologia, novas técnicas multi-touch foram desenvolvidas.

O primeiro sistema multi-touch surgiu em 1982. Este sistema era constituído por um vidro fosco. Quando se observa o vidro pela retaguarda, observam-se manchas pretas, cujo tamanho deriva da pressão feita pelos dedos dos utilizadores. Uma câmara colocada na parte de trás do vidro, fazia a leitura dessas manchas e através de um processamento de imagem simples, permitia a detecção de vários toques ao mesmo tempo (Buxton, 2007).

Com o decorrer dos anos, surgiram novos produtos que utilizavam interfaces multi-touch, como ecrãs, smartphones e, mais recentemente, tablet's. Nos dias que correm, este tipos de produtos têm ganho fama e são cada vez mais procurados.

2.2 - Videojogos para interfaces multi-touch

Com o crescente sucesso que as interfaces multi-touch têm vindo a obter nos últimos tempos, é normal que o número de aplicações disponíveis também aumente. Existem vários tipos de aplicações disponíveis, desde a área de produtividade, á área do entretenimento (Maybury, M., Stock, O. & Wahlster, W, 2005, p. 319).

Um dos produtos que utilizam este tipo de interfaces de forma positiva são as mesas multi-touch. As mesas multi-touch permitem uma interacção directa e intuitiva para com as diferentes aplicações. Devido a isto, esta tecnologia tem vindo a ser cada vez mais utilizada nos dias de hoje.

Uma das áreas que tem ganho um foco interessante, através da utilização das interfaces *multi-touch*, é a área do entretenimento. Um número crescente de jogos tem vindo a ser desenvolvidos tendo as interfaces *multi-touch* como base. Isto acontece devido ao facto de esta tecnologia permitir detectar diversos toques ao mesmo tempo, permitindo assim que vários usuários interajam com a aplicação ao mesmo tempo.

Como um dos intuitos das mesas multi-touch é fazer com que vários usuários interajam com a mesa ao mesmo tempo, faz com que os videojogos sejam uma opção interessante para fomentar essa interacção, directa ou indirectamente. Através de um videojogo, é possível fazer com que os diversos usuários joguem cada um por si ou então que juntem forças para alcançar um objectivo comum.

Um aspecto interessante que torna um jogo multi-touch apelativo está relacionado com a quantidade de gestos possíveis que estão presentes na biblioteca que constitui a base da programação da mesa.

2.3 - Tabletop VS Vertical Panel

As interfaces *multi-touch* estão actualmente disponíveis em diversos produtos, entre eles, smartphones, tablet's, mesas multi-touch, etc. Excluindo os dispositivos portáteis e os ecrãs *multi-touch*, este tipo de interfaces podem dividir-se em dois grandes grupos, as mesas *multi-touch* horizontais e os painéis multi-touch verticais.

Tanto as mesas como os painéis *multi-touch* têm vantagens e desvantagens. Os diversos tipos de aplicações existentes podem ter um desempenho melhor ou pior dependendo do seu suporte. Uma aplicação pode ser mais acessível se o seu suporte for uma mesa *multi-touch*, do que se for um painel, da mesma forma que o contrario também pode acontecer.

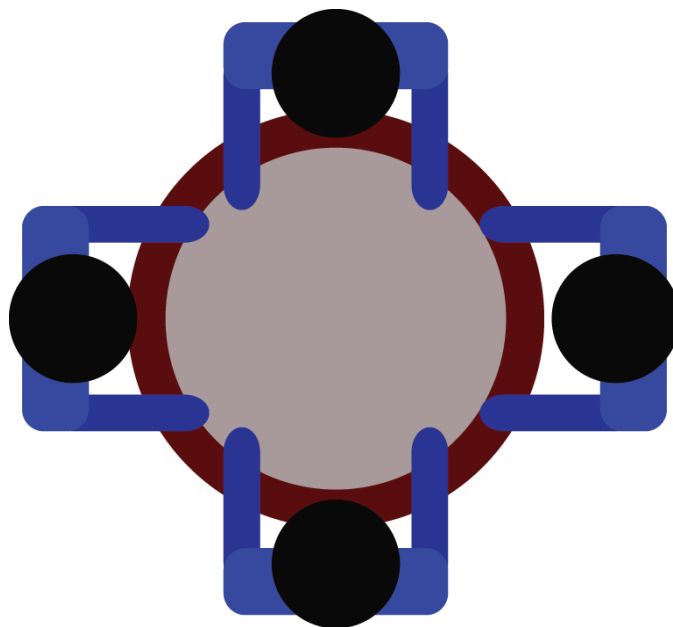


Figura 1 - Grupo de usuários em torno de uma mesa *multi-touch*

As mesas multi-touch permitem uma interacção mais próxima entre os diversos usuários, pois estes podem ficar juntos a volta da mesa à medida que vão interagindo com a aplicação (figura 1). Numa mesa horizontal todos os usuários estão ao mesmo nível e observam a aplicação à mesma distância e cada um pode interagir livremente com a mesa a qualquer momento. Se tivermos como exemplo uma aplicação cujo intuito seja verificar dados, pode dizer-se que essa aplicação irá funcionar melhor numa mesa do que em um painel, isto porque, cada usuário poderá verificar os dados a qualquer momento, sem interferir com os outros usuários.

Os jogos são outro tipo de aplicações que aproveitam de forma positiva as interfaces *multi-touch*. Os jogos têm um desempenho positivo quando o seu suporte é uma mesa devido ao facto de ser fácil e simples de os diversos usuários interagirem entre si, não só pelo facto de os usuários estarem perto uns dos outros, mas também pelo facto de os usuários se poderem movimentar livremente à volta da mesa.



Figura 2 - Disposição dos usuários num painel *multi-touch*

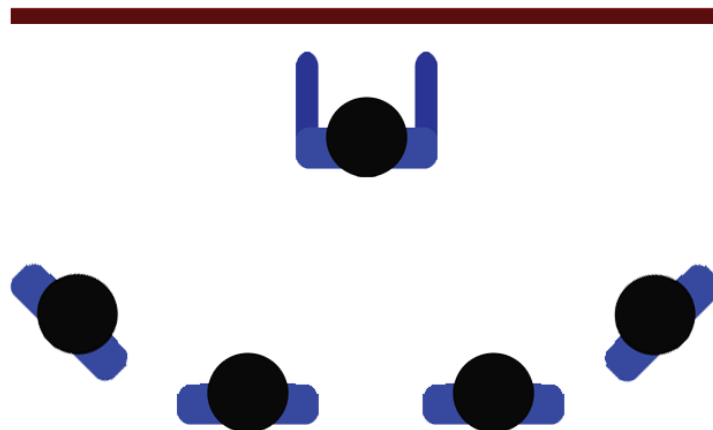


Figura 3 - Grupo de usuários em torno de um painel *multi-touch*

Os painéis multi-touch, normalmente, são maiores que as mesas, em termos de dimensões, mas mesmo assim isso não é sinónimo de uma maior liberdade de interacção entre os usuários e a superfície *multi-touch*. Os painéis multi-touch são mais individuais que as mesas, pois a não ser que o painel seja muito grande, a quantidade de pessoas que pode estar a interagir

com o painel é limitada. Uma aplicação cujo intuito é, por exemplo, a apresentação de um dado produto ou de uma ideia tem uma melhor performance num painel vertical. O usuário pode estar a interagir directamente com o painel à medida que vai fazendo a apresentação do produto, enquanto os restantes usuários podem estar a uma certa distância a observar a apresentação, o que permite que eles tenham uma vista ampla sobre toda a aplicação (figura 3). Também os jogos tiram partido dos painéis verticais, mas a interactividade entre os usuários tende a ser menor devido à limitação que existe em relação à possibilidade de movimento dos usuários.

Enquanto na mesa os usuários facilmente podem andar a volta da mesa (figura 4), quer seja para facilitar a interacção com a aplicação, quer seja para observar os outros usuários, no caso dos painéis *multi-touch* isso já não acontece.

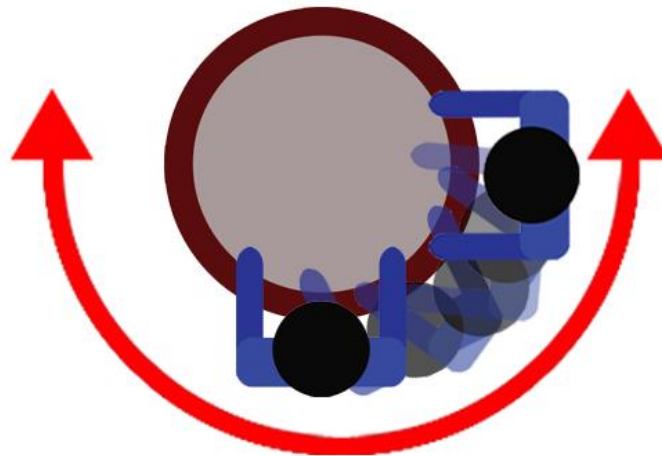


Figura 4 - Movimentação dos usuários em torno da mesa circular

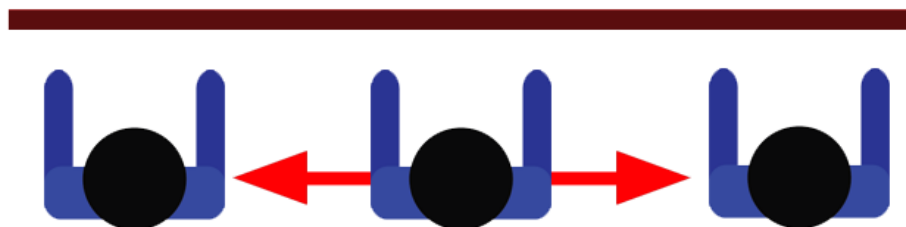


Figura 5 - Movimentação dos usuários num painel

Como se pode observar na figura 5, os usuários têm uma movimentação limitada. Como os usuários estão virados para o painel, só se podem movimentar para a esquerda ou para a direita, o problema é que podem haver utilizadores ao seu lado e caso se queira deslocar ao longo do painel, pode chocar com outro usuário. Esta limitação de movimentos gera outro problema.

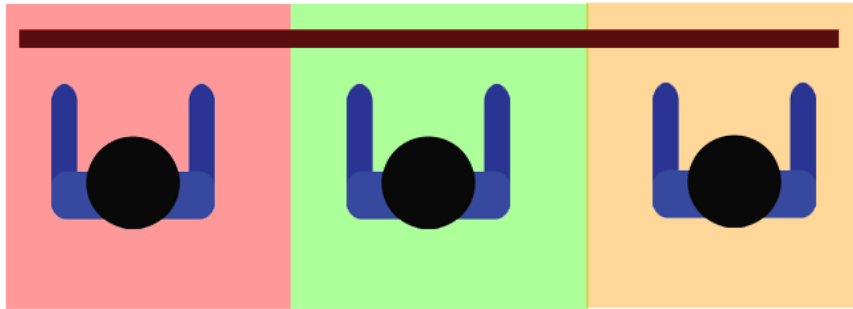


Figura 6 - Áreas de interacção dos usuários com a superfície *multi-touch*

Como a movimentação do usuário é limitada, a sua área de interação com a aplicação também é limitada. Para se tentar solucionar este problema, pode-se dividir a aplicação em áreas, como se pode observar na figura 6. Apesar de esta divisão poder parecer uma solução, pode também ser um problema. Tendo-se em conta que, normalmente, as interfaces *multi-touch* têm o intuito de fomentar a interactividade entre os usuários, caso se divida a aplicação por áreas, perde-se essa ligação entre os usuários. É claro que o propósito da aplicação pode não passar por incentivar os usuários a interagirem entre eles, mas quando isso acontece, a aplicação não consegue tirar o máximo partido deste tipo de interface.

Outro aspecto negativo dos painéis *multi-touch* está relacionado com os *fiducials*. No caso das mesas, não há nenhum problema com a utilização de *fiducials*, isto porque, basta pousar o *fiducial* sobre a mesa, que lá irá permanecer até ser retirado. No caso dos painéis, é um pouco complicado o uso de *fiducials*. Como a superfície *multi-touch* é vertical, os *fiducials* não podem ficar sobre a superfície, a não ser que o usuário segure neles enquanto os utiliza. Mas nem tudo são desvantagens, sendo que os painéis têm um ponto positivo, que esta relacionado com a detecção dos toques dos utilizadores.

Dependendo da tecnologia utilizada na construção de uma dada mesa, pode-se ter um problema aquando da detecção dos toques dos utilizadores. Uma das tecnologias em que se pode deparar com este problema é a tecnologia *Laser Light Plane* (LLP), que utiliza lasers

colocados sobre o tampo pra criar um manto infravermelho que detecta os toques dos usuários. O problema está relacionado com as mãos dos utilizadores. Quando o usuário toca com o dedo na superfície *multi-touch*, a mão está inclinada, como se vê na figura 7, o que pode fazer com que se detecte partes da mão que não se deseja detectar. No caso dos painéis isto não acontece, devido à superfície *multi-touch* ser vertical. Na figura 8 pode ver-se que quando se pressiona um painel, como este é vertical, o ângulo da mão com a superfície é de quase 90%, logo não há possibilidade de se detectarem partes da mão que não se desejam detectar.

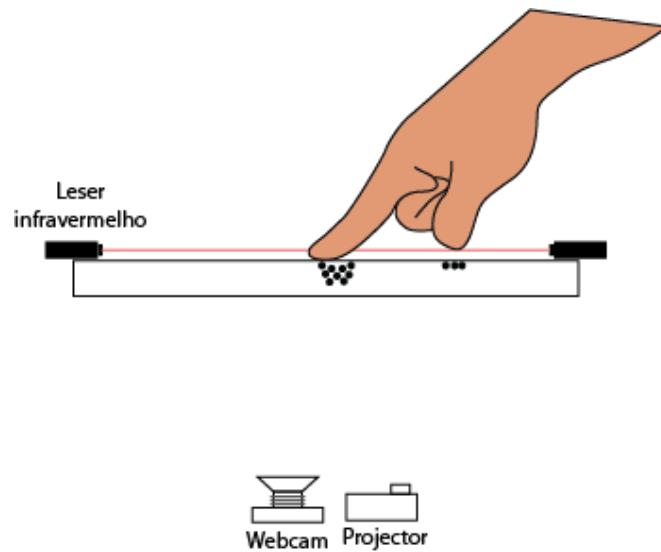


Figura 7 - Detenção de toques numa mesa

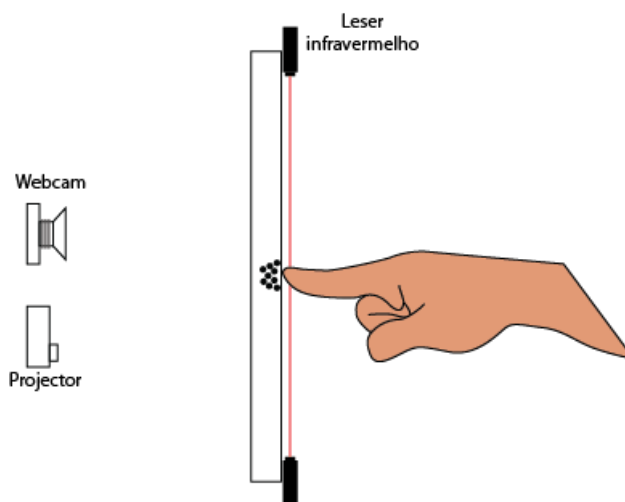


Figura 8 - Detenção de toques num painel

Capítulo 3

Design de Tabletops

3.1 - Tabletops circulares VS Tabletops ortogonais

Com a crescente evolução da tecnologia multi-touch, esta tecnologia tem vindo a ganhar notoriedade na sociedade actual. Não é então de estranhar que o número de mesas multi-touch tenha vindo a aumentar nos últimos anos. As mesas podem ter formas diversas, podem até fazer uma mistura de uma tabletop e um painel vertical, podem inclusivamente ser esféricas, mas na sua maioria as mesas multi-touch são redondas ou rectangulares.

Cada forma pode ter vantagens e desvantagens, sendo que estas podem derivar da aplicação que será usada na mesa. A própria aplicação sofre influência da forma escolhida para a mesa. Caso se esteja a projectar uma aplicação para uma mesa circular, o formato dos menus e de outros elementos da aplicação terão tendência a terem um formato circular, da mesma forma que se for uma mesa rectangular, os elementos terão tendência a serem rectangulares. Isto acontece para que os elementos da aplicação tenham uma ligação com a mesa que esta a ser utilizada. É claro que uma aplicação que foi projectada para uma mesa redonda, pode ser utilizada numa mesa ortogonal e vice-versa. A aplicação irá funcionar sem problemas, mas deixará de existir uma ligação entre a aplicação e a mesa. Caso se utilize, por exemplo, uma aplicação projectada para uma mesa redonda numa mesa ortogonal, verifica-se que existem zonas inutilizadas na superfície *multi-touch*.

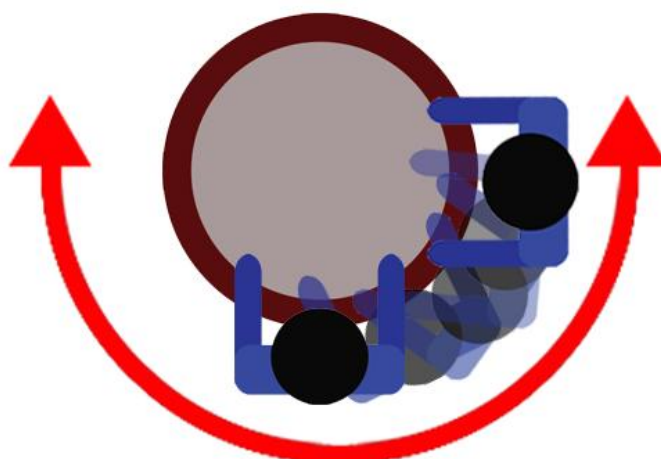


Figura 4 - Movimentação dos usuários em torno da mesa circular

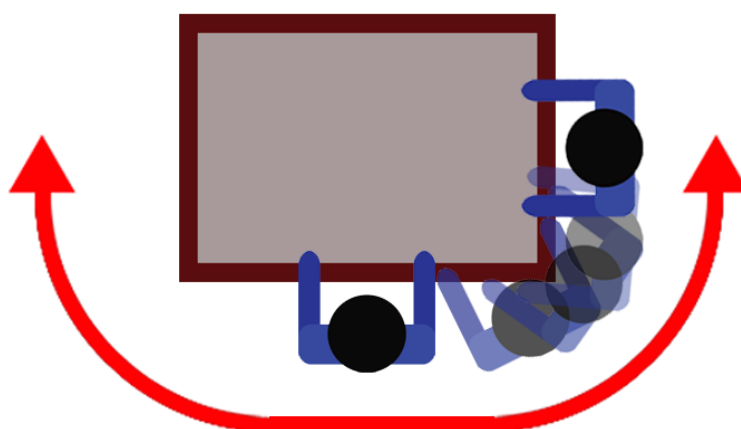


Figura 9 - Movimentação dos usuários em torno da mesa rectangular

A capacidade de o usuário se mover à volta da mesa também pode ser limitada pela forma da mesa. No caso de uma mesa redonda, os usuários podem se mover facilmente em torno da mesa (figura 4), já no caso das mesas ortogonais, esta movimentação pode ser mais difícil devido as esquinas da mesa (figura 9). O facto de as mesas ortogonais limitarem um pouco a movimentação dos usuários pode ser aproveitada. Se numa dada aplicação se desejar limitar um pouco a área de acção dos usuários, o uso de uma mesa ortogonal pode ser uma escolha apropriada. A forma da mesa pode limitar o usuário a se mover apenas na face que se encontra diante dele. Se a mesa for rectangular, podem ter-se quatro áreas de interacção. No

caso das mesas redondas, também se pode limitar a área do utilizador, mas neste caso é menos perceptível para usuário que a sua movimentação está limitada. Devido à forma circular, o usuário não consegue perceber qual a sua área, a não ser que esta esteja representada na aplicação.

3.2 - Exemplos de Tabletops circulares

3.2.1 - Drops of wisdom



Figura 10 - Mesa Drops of Wisdom



Figura 11 – Mesa Drops of Wisdom

A mesa Drops of Wisdom é uma mesa *multi-touch* com três metros de diâmetro. Esta mesa foi feita para ser utilizada na exposição Warragamba Dam Exhibition, cujo nome era “Water of Life”. A mesa Drops of Wisdom era o centro da exposição. O *software* utilizado na mesa permite que até doze usuários interajam com a mesa em simultâneo (<http://www.zedbuffer.com/drops%20of%20wisdom.htm>).

3.2.2 – Reactable



Figura 12 – Reactable

A Reactable é uma mesa *multi-touch* muito conhecida e é uma mesa que se até pode comprar pela internet. Isto foi possível devido ao seu sucesso. É uma mesa resistente devido à sua estrutura de alumínio (<http://www.reactable.com/products/live/tech-specs/>). O tampo tem 81 cm de diâmetro, sendo que a área de projecção tem 68 cm. Relativamente à altura, a mesa tem 90 cm.

Relativamente a tecnologia utilizada, a Reactable utiliza a tecnologia *Difuse Illumination*. Através do uso desta tecnologia, a Reactable tem a capacidade de detectar *fiducials*, sendo um dos aspectos mais apelativos desta mesa.

3.2.3 - Ffox Table



Figura 13 – Ffox Table

A mesa Ffox é uma mesa *multi-touch* interessante, que faz a junção de uma superfície *multi-touch* e ecrãs *touch*. A parte central da mesa é a superfície *multi-touch* (<http://www.hanikadesigns.com/sem-2-project-wms/>), sendo que os quatro ecrãs que estão a volta do centro são ecrãs *touch*. Esta ideologia é interessante, mesmo que a priori seja um pouco estranho falar de um produto que junta interfaces *multi-touch* com interfaces *touch*. A Ffox table trás consigo novas potencialidades, que podem ser muito bem aproveitadas. É um produto a seguir.

Capítulo 4

Videojogos Multi-touch

4.1 - Go Ahead

O jogo *Go Ahead* (<http://www.youtube.com/watch?v=lR1c2perVT8>) é um jogo *multi-touch* muito simples, mas mesmo assim engraçado. Como se pode verificar nas imagens 15 e 16, na área de jogo estão presentes diversos elementos, com diversas cores e formas. Estes elementos estão amontoados uns nos outros. Escondido entre estes elementos está uma letra. O desafio do jogador é encontrar a letra. Apesar de parecer simples, o jogador pode perceber que é um pouco difícil de encontrar a letra. Como existem muitos elementos no cenário e o jogador tem de os desviar para procurar a letra, rapidamente todo o cenário fica cheio de elementos (figura 16), que podem esconder a letra pretendida. É necessário uma grande atenção por parte do jogador para que este consiga encontrar a letra.



Figura 15 - Go Ahead



Figura 16 - Go Ahead

4.2 - Multi-Balls

Multi-Balls é um jogo multijogadores. Como se pode verificar na figura 17, cada jogador tem uma pequena área de acção diante de si. Dentro dessa pequena área, o jogador tem a possibilidade de disparar uma bola (figura 18), com o intuito de acertar nos alvos que estão espelhados pelo cenário. A medida que o jogo avança, os alvos deixam de estar estáticos e começam a mover-se, para aumentar a dificuldade do jogo. O intuito de cada jogador é acertar no máximo de alvos possíveis para ganhar pontos. Quanto mais próximo a bola passa do centro, mais pontos o jogador ganha e caso acerte no centro, o alvo desaparece.

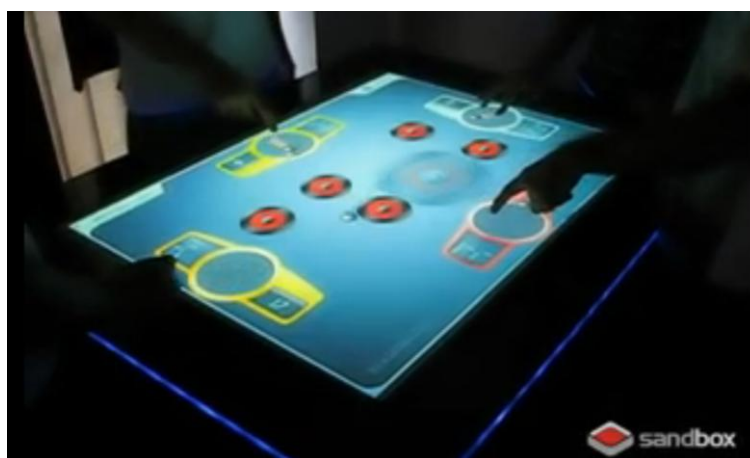


Figura 17 – Jogo *Multi-Balls*



Figura 18 – Jogador pronto para atirar a bola

4.3 - Tower Defense

Tower Defense (<http://www.youtube.com/watch?v=71BfgXZVBzM>) é um jogo para ser jogado por dois jogadores. Cada jogador tem o objectivo de defender a sua fronteira, ao mesmo tempo que ataca o adversário (figura 19). O jogador conta com elementos de defesa e ataque. Na figura 20 podem ver-se os elementos que os jogadores usam para atacar e defender. Quando o jogador deseja atacar, este pressiona a barra da sua cor (figura 19), que também deve defender. Em cada lugar que é pressionado pelo jogador, uma bomba aparece. Estas bombas seguem em direcção ao campo adversário. Para se poderem defender, os jogadores têm duas opções. Em primeiro lugar podem carregar sobre as bombas (figura 21), que estas desaparecem. O segundo método permite uma defesa mais sólida. Na figura 20 podem ver-se círculos com um quadrado no centro. Quando o jogador pressiona o quadrado, todas as bombas inimigas que estiverem no raio de acção dos círculos são destruídas.



Figura 19 – Jogador ataca com diversas bombas

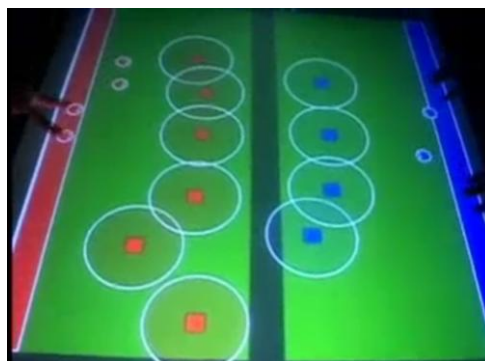


Figura 20 – Elementos de defesa e ataque

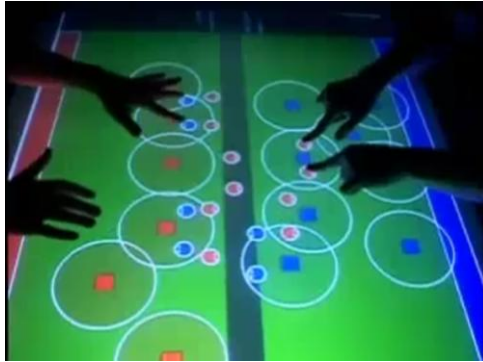


Figura 21 – Jogadores a defenderem a sua fronteira

Capítulo 5

Parte experimental

5.1 - Conceptualização do jogo

Com um objectivo de criar uma aplicação multi-touch, em primeiro lugar era necessário saber-se que tipo de aplicação se iria fazer. Optou-se então por se criar um videojogo, isto porque um videojogo “carrega o conjunto de valores e crenças que moldam padrões do comportamento, gera costumes e formas de relacionamento” (ASPEUR, 2009,p.19). Um dos aspectos que se pretendia com a aplicação era uma interacção entre os jogadores e um videojogo é um bom exemplo de uma aplicação que o consegue fazer. O factor diversão também é muito importante e, mais uma vez, um videojogo é uma boa escolha, isto porque, como jogadores, se formos capazes de brincar e jogar é porque o jogo é livre e é liberdade (ASPEUR, 2009,p.19). Outro aspecto relevante que levou a esta escolha foi o facto de um videojogo fazer uma combinação interessante entre arte e ciência, misturando cultura com tecnologia (Kestenbaum,2010, p.27).

Mas criar um jogo não é tarefa fácil e tem muito o que se lhe diga. Conceber um jogo original é difícil e é uma actividade de alto risco (Kestenbaum,2010, p.27). Existem várias fases na concepção de um jogo e todas são importantes.

Antes de se começar a gerar ideias sobre como será o jogo, existem alguns aspectos que devem ser definidos, nomeadamente, o género de jogo, características do jogo, etc.

Sendo um jogo para uma mesa *multi-touch*, um aspecto que se pretende deste é que seja multijogador. Desta forma, tem-se o intuito de fomentar a interacção entre os usuários do jogo. Para facilitar esta interacção, pretende-se que o jogo seja divertido e simples. Desta forma, o jogo torna-se viciante para os usuários, que é outro dos aspectos que se pretende ter em conta na concepção do jogo.

Um outro aspecto que se pretende que o jogo possua são vantagens e desvantagens para os usuários. Assim pretende-se que os usuários tenham de formar uma estratégia para poderem

alcançar o sucesso. Para levar o conceito de estratégia a um patamar mais alto, pretende-se que as desvantagens de um usuário possam ser vantagens, e vice-versa. Isto só pode acontecer se o usuário souber aproveitar a desvantagem a seu favor, da mesma forma que implica que a desvantagem possa ser ainda mais desvantajosa para o usuário se este tenta usar a desvantagem a seu favor de forma incorrecta.

Pretende-se também conceber um jogo para todas as idades, pois assim é possível proporcionar a interacção entre um maior número de pessoas. Desta forma, o jogo pode ser jogado por famílias, fomentando a interacção e ligação destas.

Tendo em conta todos estes aspectos e analisando os diversos géneros dos videojogos, chegou-se à conclusão que o género que melhor se aplicava aos conceitos pretendidos para o jogo é um *Party-game*.

5.2 - Design da Tabletop

5.2.1 - Construção da mesa multi-touch

Com o jogo definido, passa-se à próxima fase de trabalho, a construção da mesa multi-touch que servirá de suporte para o jogo. Esta é uma fase importante do projecto, pois sem uma mesa multi-touch, um jogo multi-touch não teria qualquer sentido.

Relativamente à forma da mesa, optou-se por uma forma circular. Após a escolha da forma, foi necessário pensar-se como seria a estrutura desta. Para isso, teve-se em conta factores ergonómicos e as dimensões do projector e do espelho. Depois de estudadas algumas opções, optou-se por uma estrutura em tubos de alumínio oco, com o intuito de reduzir o peso da mesa.

A mesa será suportada por quatro pernas, soldadas a um tubo moldado em círculo. Sobre a estrutura será colocada um tampo em madeira e uma placa de acrílico.

Em primeiro lugar começou-se por escolher o tipo de madeira que iria ser utilizada para o tampo. Tendo-se a noção de que o material deveria ser leve, optou-se por utilizar MDF. Uma das qualidades interessantes desta madeira, além de ser leve, é que se consegue cortar e lixar facilmente. Para se cortar o tampo em forma circular utilizou-se uma tópia (figura 22). Na parte superior do tampo fez-se um buraco com 3 milímetros de profundidade e 70 cm de diâmetro, onde irá encaixar o acrílico. Já na parte inferior do tampo fez-se um buraco com 5 milímetros de profundidade e 72 cm de diâmetro, que irá encaixar na estrutura circular.



Figura 22 - Corte do tampo da mesa



Figura 23 - Lixar o tampo

Após a conclusão do tampo, começou-se a construção da estrutura da mesa. Em primeiro lugar cortaram-se quatro tubos com 90 cm de comprimento que serão as pernas da mesa (figura 24). Optou-se que as pernas da mesa tivessem os 90 cm de altura, por motivos ergonómicos e antropométricos. Com 90 cm de altura, é possível para uma pessoa estar de pé, inclinando-se ou não sobre a mesa, ao mesmo tempo que consegue ter acesso a toda a mesa sem esforço. Apesar de esta ser a altura correcta que a mesa deveria ter, surgiu um ligeiro problema que se deveria ter em conta. Tendo em conta que a mesa terá 90 cm de altura, chegou-se a conclusão que está seria difícil de transportar num carro, caso fosse necessário. Para resolver este problema, cortaram-se 35 cm às pernas. De seguida retiraram-se 3 cm a uma das faces do tubo mais comprido. No tubo mais curto, soldou-se um tubo mais fino a umas das extremidades (figura 25) e colocou-se um tudo circular dentro em U. Este pequeno tubo foi soldado ao tubo mais comprido, fazendo desta forma uma dobradiça, permitindo assim que a perna da mesa dobra-se, ficando mais curta e consequentemente, fosse mais fácil de transportar



Figura 24 - Corte do tubo de alumínio



Figura 25 - Dobradiça para dobrar as pernas



Figura 26 - Construção da dobradiça



Figura 27 - Perna dobrada



Figura 28 - Soldadura da dobradiça



Figura 29 - Lixar a soldadura

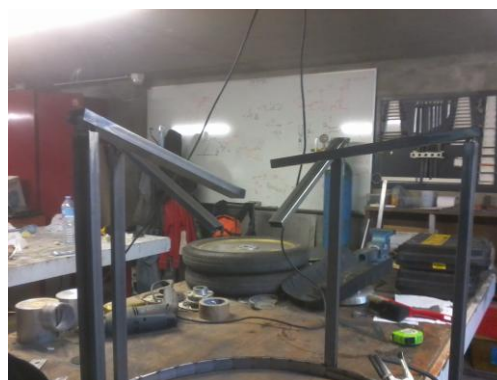


Figura 30 - Pernas dobradas

Em seguida, utilizou-se um outro tubo para fazer a forma circular. Devido a não ser possível dobrar-se o tubo até este ficar com uma forma circular, optou-se por outro método. Fizeram-se pequenos cortes no tubo de 5 em 5 cm ao longo do tubo (figura 32), com o intuito de facilitar a moldagem deste. Através deste método, foi possível moldar o tubo correctamente. Depois soldaram-se as extremidades do tubo com soldadura com arco eléctrico, mais conhecida como mig/mag (figura 35). Depois das extremidades terem sido soldadas, o tubo manteve-se com uma forma circular (figura 34). De seguida soldaram-se os cortes que haviam sido feitos no ferro, para este não perder resistência. Executou-se esta operação duas vezes, para fazer a forma circular para a parte superior e para a parte inferior da mesa.



Figura 31 - Serra eléctrica para cortar o ferro



Figura 32 - Corte do ferro



Figura 33 - Moldando o tubo em forma circular

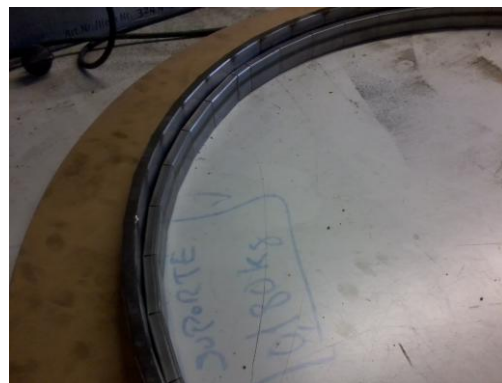


Figura 34 - Tubos moldados



Figura 35 - Soldar dos tubos para manter a forma



Figura 36 - Lixar a soldadura

As pernas da mesa foram soldadas com soldadura mig/mag, a um dos tubos com forma circular. Com isto a estrutura base da mesa ficou pronta, apesar de instável, pois só está fixa na parte superior. Cortou-se outro tubo, ligeiramente mais largo que as pernas da mesa, em

quatro com cerca de 50 cm de comprimento. Estes quatro tubos foram soldados ao segundo tubo com forma circular, para fazer a base da mesa. Encaixaram-se as pernas da parte superior da mesa, nos tubos da parte inferior. Como os tubos da parte inferior da mesa são mais largos que os da parte superior, permite que as pernas da mesa deslizem por estes tubos, assim as pernas podem dobrar e ficar por baixo da parte inferior da mesa.

Para concluir a mesa, faltava apenas pintar a mesa de preto (figura 37).



Figura 37 - Pintura da mesa



Figura 38 - Mesa completa

5.2.2 - Transformar um espelho normal em um espelho que reflecte na face

Um problema encontrado ao se fazerem os primeiros testes da mesa foi a falta de qualidade da imagem. A imagem aparecia duplicada devido a reflexão nos espelhos (<http://www.firstsurfacemirrors.com/>). Isto acontecia por que os espelhos não reflectiam directamente na face. Mas existe uma solução para este problema, um método simples para transformar um simples espelho em um espelho que reflecte directamente na face (<http://www.lumenlab.com/forums/index.php?showtopic=21137>).

O método para se poder transformar um simples espelho em um espelho que reflecte directamente na face é simples e barato, sendo que os materiais necessários para executar este método encontram-se facilmente à venda em qualquer lado.

Relativamente aos materiais, tudo o que é necessário é um decapante (nesta experiência utilizou-se o Gel decapante Livercol), uma trincha (pincel) e luvas de protecção para o decapante não entrar em contacto com a pele durante a sua utilização.

Um espelho normal tem uma superfície vitrificada onde é reflectida a imagem e a superfície contrária tem uma espécie de tinta cinzenta que protege a superfície espelhada.

O método aqui descrito passa por retirar a tinta cinzenta com auxílio do decapante de maneira a que a superfície espelhada fique a vista, permitindo assim que a imagem reflecta directamente na face quando se utiliza essa superfície.

Coloca-se na superfície revestida com tinta um pouco de decapante e com o auxílio da trincha espalha-se o gel por toda essa face. Aguarda-se cerca de 10 minutos e coloca-se novamente gel e espalha-se. Repete-se este passo mais 1 vez após se ter aguardado outros 10 minutos, perfazendo um total de 30 minutos em que a superfície permaneceu com o decapante. Durante a experiência, após os 30 minutos de espera, com um guardanapo começou-se a esfregar a tinta. Aos poucos e poucos e com um pouco de esforço a tinta foi saindo. Após algum tempo utilizando os guardanapos, pouca da tinta tinha sido retirada. Fez-se então uma experiência, utilizou-se a tampa do decapante, devido a esta ser rígida, na tentativa de facilitar a remoção da tinta. Verificou-se então que era muito mais simples retirar a tinta com a tampa, mas por baixo da tinta cinzenta havia outra camada de tinta, de tom vermelho, que ia permanecendo na superfície em algumas partes. Utilizaram-se então os guardanapos

novamente, desta vez embebidos em água, para limpar o resto da superfície e verificou-se que a camada de tinta vermelha saiu facilmente.

A limpeza da superfície demorou cerca de 30 minutos na totalidade, mas caso se utilize a tampa do decapante ou algo semelhante, logo que não seja metal para não riscar a superfície vitrificada, a remoção da tinta iria demorar menos tempo

No total, foi necessário cerca de uma hora para se remover toda a tinta da face vitrificada. Após a remoção da tinta, verificou-se que o método resulta, ou seja, conseguiu-se transformar um espelho normal num espelho que reflecte directamente na face.

5.3 - Tecnologia utilizada - Difuse Illumination

Desde que começaram a investigações relativas à tecnologia *multi-touch* em meados dos anos 60, que estas tecnologias têm evoluído e amadurecido (Campos et al, 2011, p. 409). Apesar de os primeiros produtos serem apenas single touch, não demorou muito até que o primeiro produto *multi-touch* surgisse.

Desde então surgiram novas tecnologias que permitiam as interfaces *multi-touch*. Cada uma destas tecnologias tem vantagens e desvantagens (Roggen, D., Lombriser, C. & Tröster, G., 2008, p. 11). Dependendo do tipo de aplicação que se pretende fazer, torna-se necessário avaliar com qual das tecnologias disponíveis a aplicação teria melhor desempenho.

Qualquer uma das tecnologias disponíveis tem a capacidade de detectar os toques dos utilizadores (figura 39), nem todas têm a capacidade de detectar *fiducials* (figura 40). Quando tem de se escolher que tipo de tecnologia se irá utilizar, em primeiro lugar é necessário saber-se o tipo de aplicação que se irá fazer para se ter noção se se irão utilizar *fiducials*. Caso não se utilizem, então qualquer uma das tecnologias disponíveis poderá, normalmente, ser escolhida. Caso se utilizem *fiducials*, então a escolha fica limitada e a tecnologia *Difuse Illumination* seria a escolha correcta.

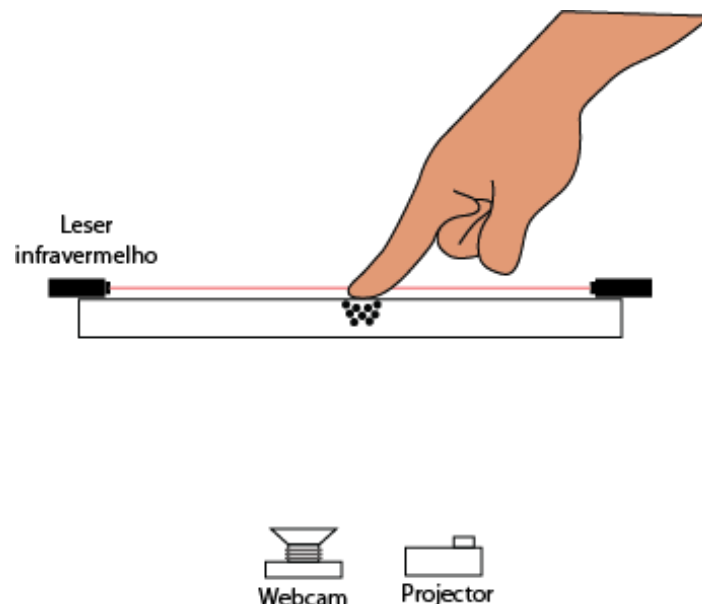
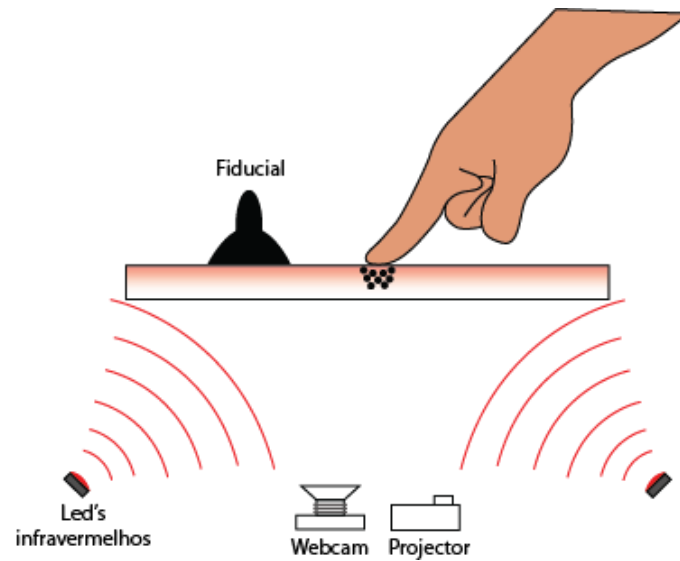


Figura 39 - Tecnologia *Laser Light Plane*

Figura 40 - *Diffuse Illumination*

Mas a tecnologia em si, não é a única coisa que tem de se ter em conta, é também necessário escolher-se o *software* que irá fazer o *tracking* dos toques e a interpretação dos dados (Campos et al, 2011, p. 409). Também neste caso, existem algumas opções. Dois dos *softwares* mais conhecidos e mais utilizados são o CCV e o *Reactivision*. Ambos os *softwares* têm qualidade e compreem a sua função correctamente. Ao nível das capacidades, o *Reactivision* leva uma pequena vantagem quando comparado com o CCV, pois além de detectar os toques dos utilizadores, também tem a capacidade de detectar *fiducials* (Noble, 2009, p.553).

5.3.1 - Difuse Illumination

Com o objectivo de criar um jogo *multi-touch*, é imperativo a utilização de um suporte com a capacidade de detectar vários toques ao mesmo tempo. Para isso, obviamente, recorre-se a uma superfície *multi-touch*, mais especificamente, neste caso, uma mesa *multi-touch*. Mas ao se definir a mesa como suporte para o jogo, é necessário escolher o tipo de tecnologia que se irá utilizar. Ainda sem se saber exactamente como seria o jogo, optou-se por escolher a tecnologia que mais elementos conseguiria detectar, a tecnologia *Difuse Illumination* (figura 40).

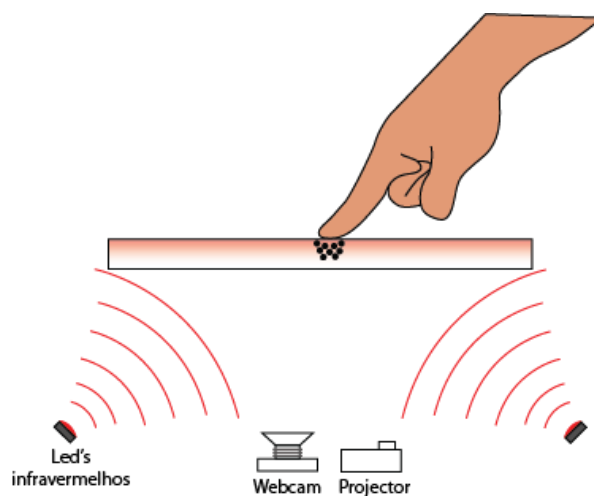


Figura 40 - *Difuse Illumination*

Para se construir uma mesa, cuja base seja esta tecnologia, é necessário o seguinte *hardware*, um projector, uma webcam e *led's* infravermelhos. Além do *hardware*, também serão necessários espelhos para a reflexão da imagem projectada. Estes elementos não são colocados ao acaso. O projector imite a imagem, mas como nem sempre se utilizam projectores que têm uma projecção grande a uma curta distancia, torna-se necessário a utilização de espelhos para aumentar a projecção que será projectada na mesa. Dependendo do tamanho da projecção obtida, a quantidade de espelhos necessários varia, sendo que normalmente, utiliza-se um ou dois espelhos.

Os *led's* infravermelhos são a fonte de iluminação utilizada. A iluminação é necessária para se poder detectar os toques dos usuários (figura 40). No caso da *Difuse Illumination*, os *led's* são colocados no interior da mesa, junto ao projector e aos espelhos. Como a iluminação está do interior da mesa e o tampo da mesa é translúcido, este fica iluminado, mesmo que não

pareça. Quando o usuário toca na superfície *multi-touch*, o local que foi pressionado deixa de estar iluminado. A *webcam* no interior da mesa filma o tampo e detecta estas manchas deixadas pelos toques dos usuários. Mas uma *webcam* normal não terá a capacidade de identificar os toques do utilizador, caso esta não esteja equipada com um filtro de infravermelhos.

Apesar de parecer simples, não basta colocar os *led's* ao acaso no interior da mesa. Dependendo do tamanho e da forma da mesa pode ser desafiador conseguir uma luminosidade uniforme sobre todo o tampo (Nui Group, 2009, p. 13). Caso não se consiga uma luminosidade uniforme, corre-se o risco de a capacidade de detectar os toques dos usuários em algumas zonas do tampo ser prejudicada. Isto poderá acontecer porque enquanto algumas zonas estão claras, o que implica que os toques sejam detectados facilmente, outras zonas estão mais escuras, o que faz com que os usuários tenham de pressionar a superfície com mais força para se conseguir detectar esses toques (Nui Group, 2009, p.13). Uma possível solução passa por se tentar organizar melhor o hardware, ou seja, verificar qual a melhor localização para se colocarem os *led's*, o projector, etc. (idem, ibidem). Para se perceber a melhor localização dos *led's*, é necessário fazerem-se testes para verificar quando se obtém uma maior uniformidade relativamente à iluminação.

É também importante saber-se as capacidades do *hardware* que se irá utilizar. No caso dos *led's*, torna-se importante verificar a distância máxima que o led consegue iluminar, assim como o ângulo de iluminação. O ângulo de iluminação é importante porque se for grande permite que os *led's* iluminem uma maior superfície a uma curta distância.

5.3.2 - Software para interpretação de dados - Reactivision

Com a tecnologia *multi-touch* escolhida, segue-se a escolha do *software* que fará o *tracking* e a interpretação dos dados. Entre os dois *softwares* mais utilizados, o CCV e o *Reactivision*, optou-se pelo *Reactivision*. Apesar de o CCV ser mais fácil e directo de se utilizar, têm-se o problema da calibração. Para mesas rectangulares, o CCV seria a escolha mais óbvia, por ser simples e rápido de calibrar, mas o problema é que a mesa que servirá de suporte para o jogo é redonda e o CCV não permite uma calibração circular. Para solucionar o problema, escolheu-se o *Reactivision*, pois este programa permite a calibração circular.

Enquanto no CCV, a calibração simplesmente passa por ajustar algumas opções relativas a câmara e pressionar a superfície *multi-touch* onde o programa indica para indicar os limites. Em relação ao *Reactivision*, a calibração não é assim tão simples.

Em relação à calibração dos limites, o *Reactivision* é muito mais complexo que o CCV. Isto acontece porque este programa normalmente é utilizado em mesas cujos projectores têm instalado uma grande angular para aumentar o tamanho da projecção a curta distância. O problema da utilização da grande angular é que a imagem projectada fica distorcida, mas o próprio *Reactivision* corrige a distorção, mas não o faz automaticamente. A grelha de calibração tem pontos de referências (figura 41), mas estes pontos podem ser ajustados e é devido a isso que se corrige a distorção. Antes de se poder proceder à calibração, é necessário imprimir um dos dois ficheiros que se encontram na pasta do programa. Cada um dos ficheiros tem a grelha de calibração, um ficheiro tem a grelha para calibrações rectangulares e o outro para calibrações circulares. O tamanho da grelha deve ser impresso de maneira a que fique com o mesmo tamanho da projecção que se vai ter.

Quando se imprimiu a folha para se fazeres os primeiros testes, surgiu um problema, não se tinha a certeza de como utilizar a folha para calibrar os limites da superfície *multi-touch*. A primeira tentativa para tentar solucionar o problema foi tentar ajustar a janela do programa de maneira a ocupar a totalidade do ecrã do computador. Caso se conseguisse fazer isso, seria simples executar a calibração, pois como a folha tinha o mesmo tamanho da projecção, bastava colocar a folha sobre a mesa e ajustar os pontos da calibração, de maneira a que estes coincidissem com os pontos da folha. O problema encontrado foi que não era possível maximizar o tamanho da janela do programa, então não se percebia como é que era possível ajustar os pontos da calibração, quando a janela do programa era mais pequena do que a folha.

Demorou algum tempo até se encontrar a solução para o problema. Inicialmente colocava-se a folha sobre a mesa, com a face impressa virada para cima, sendo que este era o porque de não se conseguir fazer a calibração. Experimentou-se colocar a folha com a face impressa virada para a superfície da mesa e verificou-se que assim era possível fazer a calibração correctamente (figura 42). Com a folha colocada desta forma, era possível à câmara visualizar a grelha impressa, sendo assim possível sobrepor a grelha impressa, à grelha do programa (figura 43). Apesar de a calibração demorar um pouco, devido a ser necessário ajustar ponto a ponto, conseguiu-se calibrar o *Reactivation*.

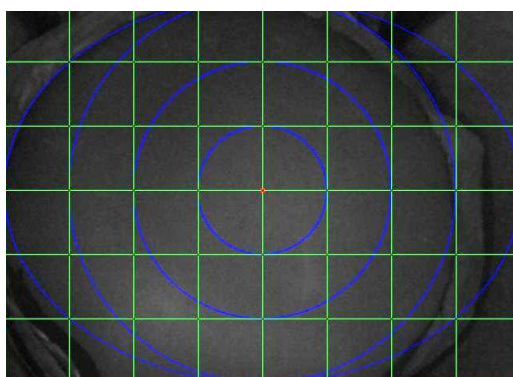


Figura 41 - Grelha de calibração do Reactivation

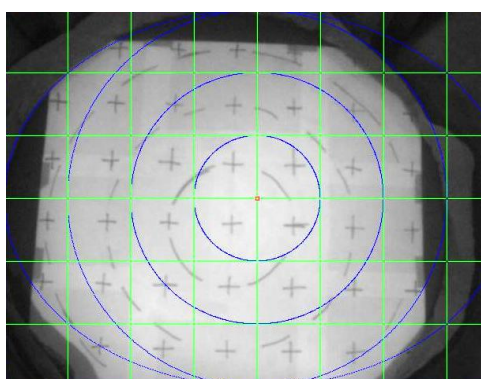


Figura 42 - Grelha de calibração e folha de calibração

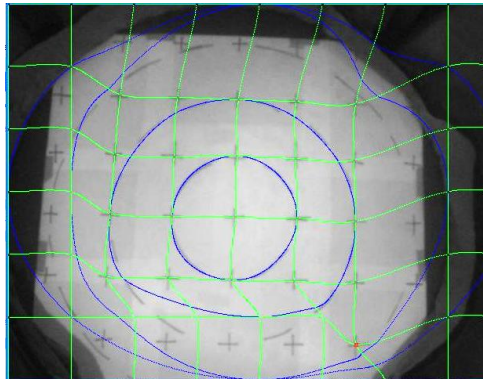


Figura 43 - Ajustar a grelha de calibração à folha de calibração

Mas a calibração não era simplesmente ajustar os pontos, havia outras calibrações que tinham de se fazer, o tamanho da mancha deixada pelos dedos quando se pressiona a superfície (figura 44), as definições de luminosidade da câmara e as definições dos dados, os valores de x e y do local que é pressionado. Apesar de haver varias opções que têm de ser calibradas, a calibração não fica a funcionar na perfeição.

Em relação as definições da câmara, estas variam entre luminosidade, exposição da luz e valores das cores primárias. Estes valores servem para se melhorar a imagem captada pela câmara, assim como o contraste, com o intuito de facilitar a detecção do local onde se pressiona a superfície com o dedo. Neste menu existe a opção automático, mas a imagem fica muito clara, se se utilizar esta opção, logo, a detecção dos dedos perde qualidade

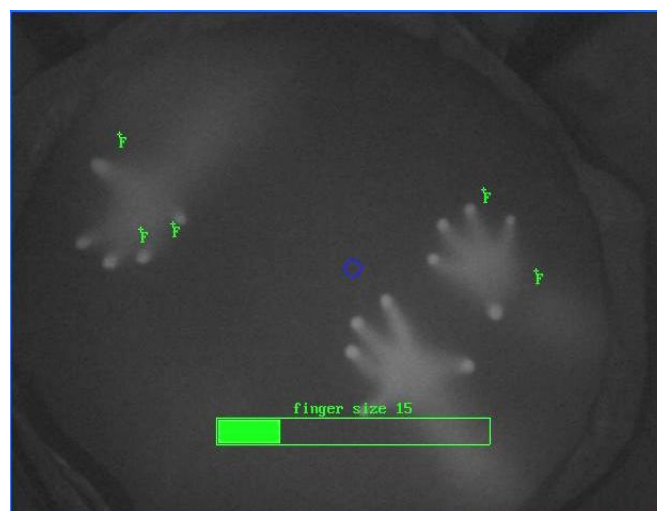


Figura 44 - Detecção dos toques

Em relação as opções de pressão é um pouco mais complicado porque esta calibração tem um problema. Através destas opções é possível determinar a dimensão da mancha feita pela pressão do dedo, ou seja, só serão reconhecidas manchas cuja dimensão seja aproxima aquela que foi configurada (figura 44). O problema que se encontra com esta configuração é que ao delimitar uma dimensão específica do tamanho da mancha, é o facto de não ser possível identificar manchas mais pequenas. Tomando como exemplo que um adulto e uma criança vão utilizar uma aplicação na mesa. Se se configurar a dimensão da mancha para o tamanho dos dedos da criança, corre-se o risco de a mancha dos dedos do adulto ser grande demais para a configuração, o que implica que não seria detectada. Da mesma forma, caso se configure para o dedo do adulto, a mancha deixada pelo dedo da criança não seria detectada. Isto é um problema porque pode limitar os usuários que irão utilizar a aplicação. A solução passar por configurar uma dimensão intermédia dos dois dedos, mas mesmo assim, não significa que a detecção dos dedos será perfeita. Para ajudar a melhorar esta captação, nas configurações relativas aos dedos existe uma opção que aumenta ou diminui a sensibilidade de manchas feitas por dedos. Estas duas opções maximizam a identificação da mancha dos dedos, mas mesmo assim, existem algumas falhas.

Por último, é necessário verificar a interpretação dos dados da localização de onde se pressiona a superfície. Para isso o programa utiliza valores de x e y para saber onde se pressionou a superfície. O que tem de se ter em conta neste caso, é verificar se é necessário inverter os valores de x ou de y . Pode ser necessário inverter algum destes valores dependendo da posição em que a câmara está colocada. Caso seja necessário inverter algum dos eixos, o que é invertido são os dados enviados. Após se inverter um ou ambos os eixos, se olharmos para a imagem que a câmara está a receber, parece que nada foi alterado. Para melhor se perceber, se pressionar a superfície e arrastar o dedo para a direita, se for necessário inverter os valores do eixo de x , na imagem da câmara está-se a arrastar o dedo para esquerda. Depois de se inverter o eixo x , continua a verificar-se que na imagem da câmara continuamos a arrastar o dedo para esquerda, mas os como os valores de x invertidos, os dados que são enviados são os correctos. Ao se fazerem os primeiros testes, quando se invertia um dos eixos e se verificava que a imagem da câmara continuava igual, pensou-se que a inversão dos valores não estava a funcionar. Mas quando se experimentou com uma aplicação percebeu-se que a única coisa que era invertida eram os dados que eram enviados, mesmo a imagem da câmara não sendo alterada.

5.4 - Design do videojogo

5.4.1 - Conceitos

Para se poder criar um videojogo é necessário basear-se num conceito, história, etc. O conceito básico escolhido para o jogo é a interacção entre os jogadores, simplicidade e diversão. Outro aspecto importante a ter em conta é que seria um jogo *multi-touch*, logo havia aspectos a serem tidos em conta, como o tipo de gestos que se iriam utilizar, a utilização ou não do *fiducials*, etc.

A partir desta ideologia começou-se a criar conceitos para o videojogo.

5.4.1.2 - Conceito 1 - Arkanoid multi-touch

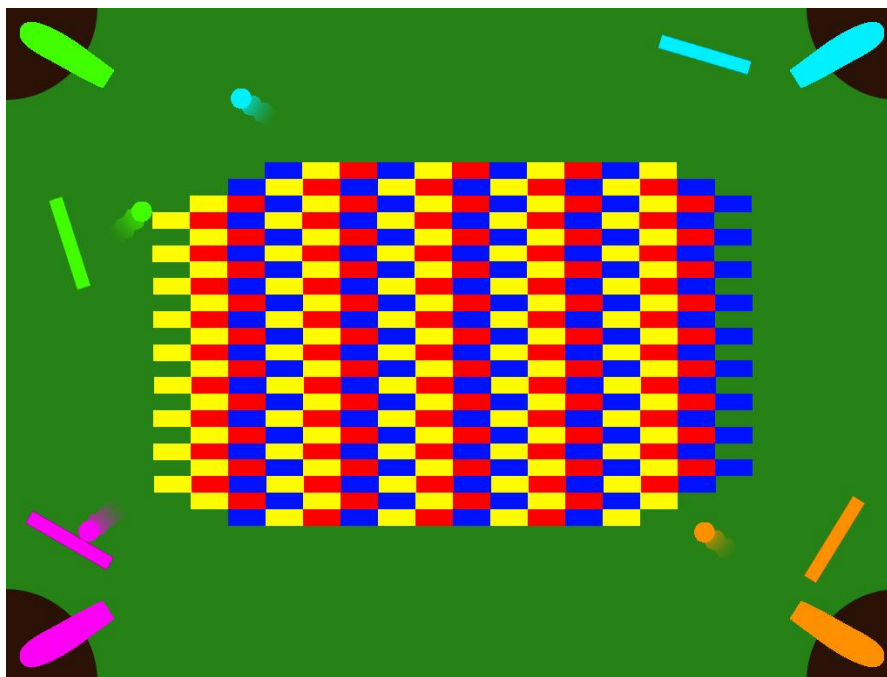


Figura 45 - Conceito 1

O *Arkanoid* é um jogo muito conhecido. O jogador controla uma barra que desloca ao longo do ecrã para rebater uma bola que muda de direcção cada vez que toca em alguma coisa. O jogador tem como objectivo destruir os blocos que estão no ecrã, para acumular pontos, ao mesmo que não pode deixar a bola passar pela sua barra.

Teve-se a ideia de criar um *Arkanoid multi-touch* e para vários jogadores, no máximo quatro. Cada jogador teria um canhão para disparar a sua bola com a direcção desejada e controla uma barra para poder rebater a sua bola, assim como a bola dos adversários. Os jogadores deveriam defender o seu canhão, pois caso este fosse acertado por uma bola, o jogador seria penalizado. O jogador com mais ponto ganhava.

5.4.1.2 - Conceito 2

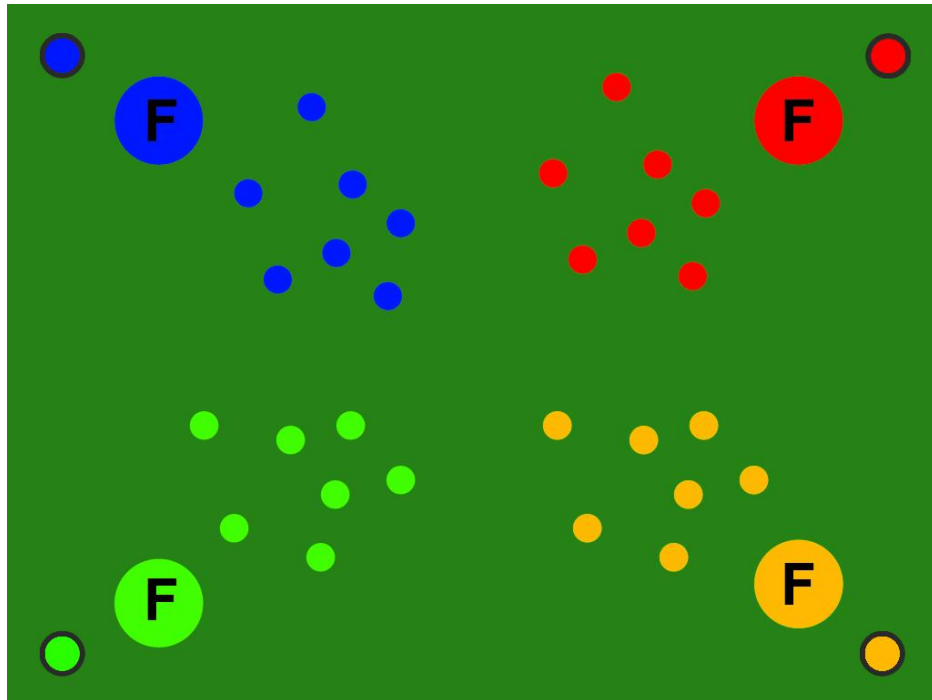


Figura 46 - Conceito 2

Este conceito pretendia utilizar *fiducials*. No cenário iriam haver bolas com cores diferentes que rebatiam nos limites do cenário. Cada jogador iria controlar uma cor e deveria enviar as suas bolas para o ponto defendido pelos outros jogadores para ganhar pontos. O jogador deveria defender o seu ponto, com o auxílio dos *fiducials*.

5.4.2.3 - Conceito 3

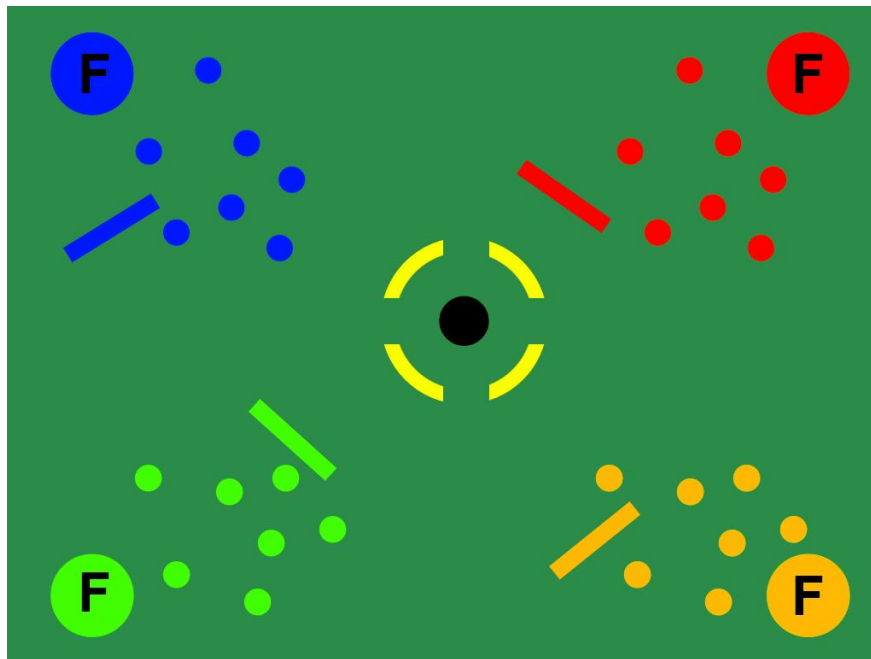


Figura 47 - Conceito 3

O conceito 3 é em tudo semelhante ao conceito ao conceito 2. A diferença entre os 2 conceitos reside no facto de neste conceito se marcar pontos quando os jogadores conseguem enviar as suas bolas para o ponto preto no centro do cenário, que seria como um buraco. Os jogadores deveriam utilizar o *fiducials* e a sua barra para defender o buraco, ao mesmo tempo que tentavam fazer pontos para ganhar. O buraco, além de ser defendido pelos jogadores, também é defendido por um anel exterior que iria estar em constante rotação, com o intuito de aumentar a dificuldade do jogo.

5.4.2.4 - Conceito 4 - Catch Them

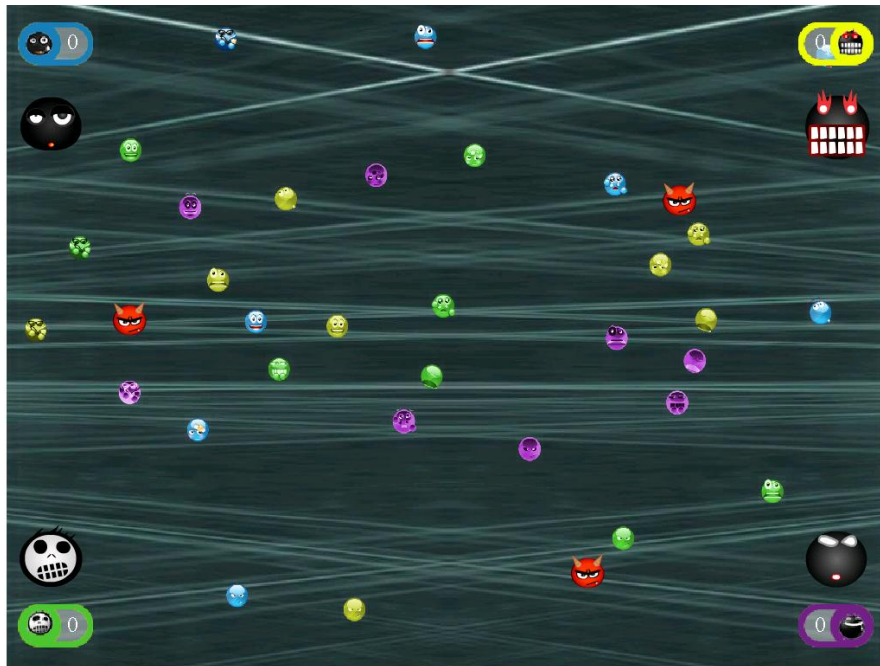


Figura 48 – Conceito 4

Neste conceito, cada jogador controlaria uma personagem. Varias bolas rebatem no cenário e cada jogador deveria apanhar as da sua cor. No cenário também há três bombas que limitariam a movimentação das personagens.

5.4.2 - Conceito escolhido

Dos quatro conceitos que haviam sido feitos, teria de se escolher apenas para se desenvolver. Optou-se por escolher o conceito quatro.

O conceito quatro foi escolhido por algumas razões. Em primeiro lugar, este conceito permitiria uma evolução maior a partir do conceito básico. Em segundo lugar, este era um dos conceitos que melhor permitiria a adaptação para a mesa circular, isto porque quando se começaram a criar os conceitos, ainda não se tinha escolhido a forma mesa. Outro aspecto relevante que levou a esta escolha foram os conhecimentos ao nível da programação em *Actionscript*. Como o conhecimento era básico e limitado, seria difícil fazer algo muito complexo, pois corria-se o risco de o jogo não ficar a funcionar correctamente.

5.4.3 - Software para a criação do jogo

Com o conceito escolhido, foi necessário escolher-se o *software* que iria ser utilizado para a concepção do jogo. Optou-se pela utilização do Adobe Flash. O Flash é um programa que permite manipular elementos multimédia, como sons, vídeos, etc. através. O Flash também é um bom programa para fazer animações, básica ou complexas, um elemento relevante para melhorar visualmente o jogo. Além do programa facilitar a criação de animações, estas têm qualidade devido a algumas opções e ajudas que o Flash permite.

Outro aspecto muito importante que levou a esta escolha foi o facto de o Flash ter uma boa performance ao nível de processamento dos *scripts*, o que era importante. Caso o programa não conseguisse processar a informação rapidamente, iriam haver complicações ao nível do jogo. Esta rapidez no processamento torna-se ainda mais relevante quando se pretende conceber uma aplicação *multi-touch*, pois é necessário processar os dados que o Flash recebe relacionados com a superfície *multi-touch* e assimila-los a informação contida nos scripts.

5.4.4 - *Catch Them* - Visão global

O *Catch Them* é um *party-game* divertido e simples. É um jogo *multi-touch* que permite que até quatro jogadores joguem em simultâneo.

No jogo, cada jogador controla um boneco e pode desloca-lo livremente ao longo do cenário, mas pode encontrar obstáculos pelo caminho. No cenário existem varias bolas que se movem em várias direcções. As bolas estão divididas em quatro cores e cada cor corresponde a um jogador.

O intuito do jogo é que cada jogador apanhe as bolas da sua cor para ganhar pontos, sendo que o primeiro a alcançar uma dada pontuação ganha. Mas nem tudo é simples e não basta simplesmente ao jogador capturar as suas bolas, pois também terá de se defender das bombas que percorrem o cenário e, numa situação específica, dos outros jogadores.

Apesar de só um poder ganhar, os jogadores podem se juntar para dificultar o jogo aos outros jogadores e facilitar o jogo aos que se juntaram. Tudo isto torna o jogo *Catch Them* atractivo e viciante.

5.4.5 - Mecânica do jogo

O Catch Then é um jogo 2D divertido que tem como intuito fomentar a interacção entre os diversos jogadores. Relativamente ao factor diversão, não é necessário algo complexo, pelo contrário, neste caso a simplicidade é um factor positivo.

Os jogadores irão competir entre si pela vitória. Para isso, os jogadores terão de capturar bolas da sua cor até a atingir a pontuação necessária para ganhar antes dos outros jogadores.



Figura 49 - Personagens que o jogador pode escolher

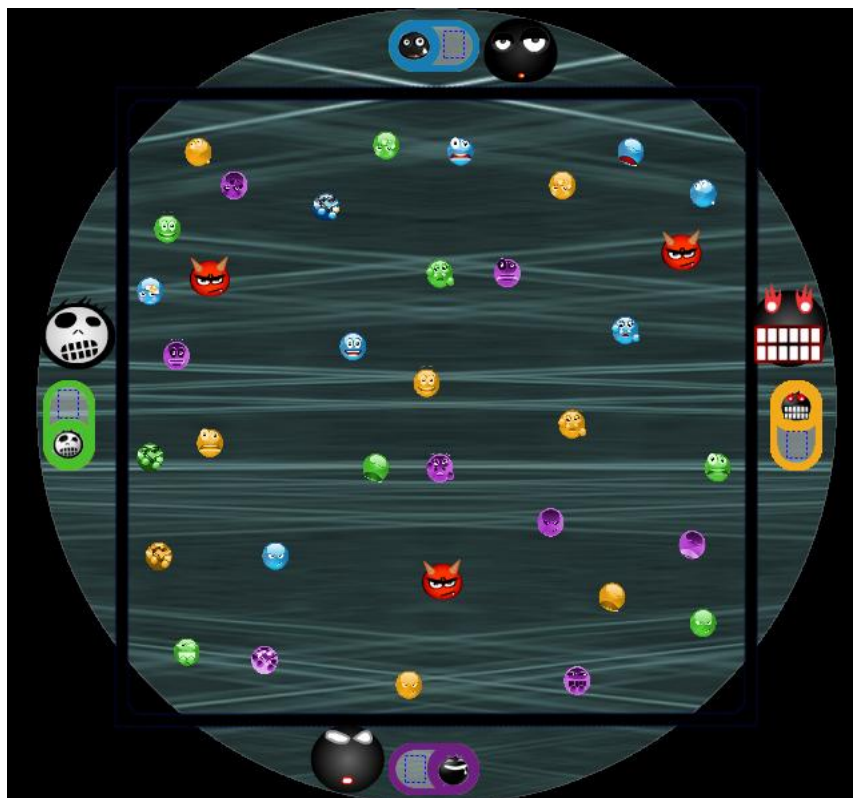


Figura 50 – Ecrã de jogo

Cada jogador irá controlar uma personagem a sua escolha (figura 49). A sua função é capturar as bolas que percorrem o cenário (Figura 50). Cada vez que o jogador consegue capturar uma das suas bolas, a sua personagem aumenta de tamanho ligeiramente. Este aumento de tamanho pode facilitar a captura das outras bolas, mas ao mesmo tempo pode trazer consequências se o jogador não souber muito o que fazer.

Além das bolas, existem também no cenário bombas que os jogadores devem evitar. Caso a personagem do jogador choque com as bombas, o seu tamanho volta ao normal. Mas o tamanho do personagem pode ser irrelevante, dependendo da estratégia do jogador. É claro que é mais fácil de capturar as bolas se o tamanho da personagem for maior, mas também se torna mais fácil de chocar com as bombas. Da mesma maneira que se o tamanho do personagem for o original, pode ser um pouco mais difícil de capturar as bolas, mas torna-se mais fácil fugir as bombas. Mas manter a dimensão do personagem pequeno não é a única maneira de fugir as bombas. Da mesma forma que o jogador só pode apanhar as bolas enquanto esta a pressionar sobre o seu personagem, também o choque com as bombas só acontecerá se o jogador estiver a carregar sobre o seu personagem. O jogador pode optar por

deixar de carregar sobre o seu personagem para poder evitar o choque com as bombas, mas ao mesmo tempo perde a capacidade de capturar as suas bolas. Cabe ao jogador decidir o que fazer, o que pode ser uma desvantagem, também pode ser uma vantagem, tudo depende da estratégia de cada jogador.

Mas as preocupações dos jogadores não são simplesmente evitar as bombas, há algo mais que pode definir aquele que conseguirá ganhar. O aumento de tamanho do personagem não tem só influência na capacidade de capturar as bolas, mas também trás consigo a possibilidade de eliminar os jogadores adversários. Quando o personagem do jogador apanha uma bola, aumenta de tamanho e quando o tamanho do personagem tiver uma percentagem de tamanho superior a outro personagem, este ganha a habilidade de eliminar o jogador cujo tamanho é inferior. Quando um personagem aumenta o seu tamanho o suficiente para eliminar outro personagem, este fica rodeado por uma aura vermelha (figura 51), enquanto o personagem que pode ser eliminado fica com uma aura azul (figura 51).

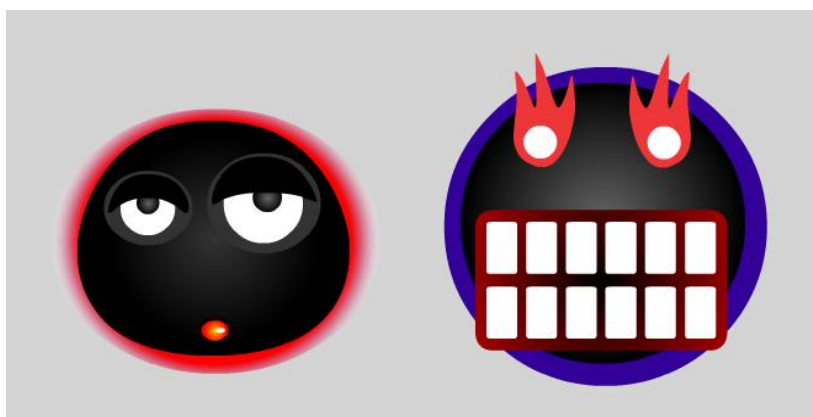


Figura 51 – Personagens rodeados pela aura



Figura 52 – Ecrã de início de jogo

5.5 - Especificações de Hardware e Software

Ao nível do *hardware*, para se poder jogar o jogo Catch Then é necessário uma superfície *multi-touch*, por exemplo, uma mesa, um painel, um ecrã *multi-touch*, etc. A superfície *multi-touch* é indispensável, sem isso, não é possível jogar. Também é necessário uma placa de vídeo e uma placa de som. Ao nível de *hardware* apenas a placa de som não é indispensável, *mas* perde-se um pouco do jogo caso não seja possível reproduzir os sons.

Ao nível do *software*, é indispensável o *flash player 10*, para se poder reproduzir o jogo. Caso se esteja a usar uma mesa ou um painel multi-touch, é necessário um programa para interpretar os dados *multitouch*, como o *Reactivision* ou o *CCV*. Também é necessário o adobe bridge. Este programa serve de ligação entre os programas de interpretação de dados *multi-touch* e o flash. Sem este programa, o *flash* não irá receber os dados, logo, não irá ser possível jogar.

Capítulo 6

Conclusão

As interfaces *multi-touch* são um meio simples de aproximar o utilizador da máquina. Como o usuário pode interagir com a aplicação sem necessidade de algum tipo de hardware, faz com que o usuário não precise de se preocupar com a forma como deve interagir, isso é feito de forma natural. Este é um dos aspectos mais impressionantes relativos as interfaces *multi-touch*. Este foi um dos aspectos que levou a decisão de se optar por fazer um jogo *multi-touch* e a escolha não foi errada, pelo contrário, foi muito positiva. Foi interessante verificar a simplicidade com que se faz a intersecção com o jogo. Quase instantaneamente o usuário se vê envolvido pelo jogo e limita-se a jogar, sem ser necessário verificar como o faz.

Com a conclusão do trabalho verifica-se que se tomou a decisão correcta ao se optar por criar um jogo. Nem tudo foi fácil ao longo da criação do videojogo e, como é normal, houve altos e baixos na sua criação. Os problemas que foram acontecendo, apesar de desmoralizantes quando aconteceram, serviram como incentivo para continuar. Mas nem todos os problemas foram fáceis de resolver. A fase de criação onde se tiveram mais problemas foi ao nível da programação. Como o nível de conhecimento de *ActionScript* eram muito limitados, foi natural encontrar dificuldades, até em algumas tarefas que aparentemente pareciam simples.

Para se poder solucionar os problemas que foram aparecendo, foi necessário pesquisar-se muito sobre como resolver o problema. O que se encontrou por vezes também foi um problema, pois nem sempre foi fácil interpretar os dados que foram encontrados. Mas no final valeu apenas todo o trabalho árduo, os conhecimentos adquiridos nem sempre foram aqueles que se desejavam, mas mesmo assim ajudaram na execução do trabalho.

O jogo *Catch Then* alcançou os objectivos previstos. Mesmo sendo um jogo simples, isso não foi um problema, aliás, esse facto tornou o jogo viciante. Outro aspecto interessante está relacionado com o facto de ser possível ao jogador fazer uma estratégia para alcançar a vitória, torna o jogo mais interessante. A possibilidade de os jogadores poderem juntar forças com um objectivo comum, é muito bom. Ao longo do jogo é possível ao jogador fazer alianças, assim como trair o seu amigo, tudo isso depende da estratégia de cada jogador. Este

tipo de estratégia só é possível se os jogadores interagirem entre si e esse era objectivo mais importante que se desejava alcançar.

Bibliografia

ASPEUR. (2009). *II Gamepad: seminário de games, comunicação e tecnologia*. Rio Grande do sul, Brazil: Feevale.

Buxton, B. (2007). *Multi-touch systems that i have known and loved*. Consultado a 13-10-2011: <http://www.billbuxton.com/multi-touchOverview.html>

Campos, P., Graham, N., Jorge, J., Nunes, N., Palanque, P. & Winckler, M. (2011). *Human-computer Interaction -- Interact 2011: 13th Ifip Tc 13 International Conference, Lisbon, Portugal, September 5-9, 2011, Proceedings, Parte 3*. Nova York: Springer

Kestenbaum, J. (2010). *Playing the game: insider views on video game development*.

Maybury, M., Stock, O. & Wahlster, W. (2005). *Intelligent technologies for interactive entertainment: first international conference, INTETAIN 2005, Madonna di Campiglio, Italy, November 30-December 2, 2005 : proceedings*. Nova York: Springer

Noble, J. (2009). *Programming Interactivity: A Designer's Guide to Processing, Arduino, and OpenFrameworks*. Estados Unidos Da América: O'Reilly

NUI Group Authors. (2009). *Multi-Touch Technologies*.

Roggen, D., Lombriser, C. & Tröster, G. (2008). *Smart Sensing and Context: Third European Conference, EuroSSC 2008, Zurich, Switzerland, October 29-31, 2008, Proceedings*. Nova York: Springer

Ruyter, B. (2010). *Ambient Intelligence: First International Joint Conference, Aml 2010 Malaga, Spain, November 10-12, 2010 Proceedings*. Nova York: Springer

Tomfelde, C. (2010). *Tabletops - Horizontal Interactive Displays*. Nova York: Springer